

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合事業

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証

平成28年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 松田 文子

平成29(2017)年 3月

目 次

I . 総括研究報告	
経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究-----	2
松田文子	
II . 分担研究報告	
1 . 経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究	
(数理モデル班・経済情勢班) -----	5
榎原毅、池上徹、庄司直人	
2 . 経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究-----	9
(労働経済班)	
石井まこと	
3 . 経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究-----	13
(労災分析班)	
余村朋樹、酒井一博、湯浅晶子	
4 . 経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究-----	16
(気象天災班)	
松田文子、湯浅晶子	
III . 研究成果の刊行に関する一覧表	-----18

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
（総括）研究報告書

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証

代表研究者 松田文子（公財）大原記念労働科学研究所

研究要旨

マクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。平成 28 年度は全体会合を 5 回（2016 年 10 月、12 月、2017 年 1 月、2 月、3 月）開催し、フォーカスグループ手法により、時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の選定を行った。また、解析に用いるデータ期間、および欠損値補完の処理方針（多重代入法、移動平均、変数変換処理など）について適宜ディスカッションを行い、主要な経済指標に関する変数の定義を行った。

A. 研究目的

労働災害(労災)は長期的には減少しているが、小売・飲食業や保健衛生業などの第三次産業では増加傾向にある。第 12 次労働災害防止計画においても、重点業種別の対策が提唱されているが、労働を取り巻く諸環境の要因（経済情勢、産業構造の変化、就業形態、自然・気象条件、産業技術革新等）が及ぼす影響について科学的根拠に基づく解析はほとんど行われておらず、行政政策評価に資する知見が切望されている。

そこで、本研究ではマクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。

本研究は、5 つの研究班によって検討された内容を相互に活用しながら進める形態をとっている。

数理モデル班では、主に時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の定義の設定と生成、解析プロトコル手順の確立と数理モデルの構築、そしてモデル適合度評価の実施を担っており、平成 28 年度は、経済情勢班と協力連携し、主要アウトカム・要因の選定と定義の設定を行う。

労働経済班では、労働条件、業務内容、分業のあり方といった労務管理の変化に影響する指標の検討を行い、あわせて労働行政における労務管理の変化を認識・規制するプロセスについても検討する。以上をふまえ、多変量解析の指標選定およびトライアル解析を行い、課題を整理する。

労災分析班では、主に主要アウトカムとなる労災指標について、利用可能な変数の検討を行う。また、労災指標の時系列データを作成する際の問題点と課題について整理する。

気象天災班では、気象や天災に関係する指標の収集を行い、利用可能な変数の検討を行うとともに、課題を整理する。

B. 方法

全体会合を 5 回（2016 年 10 月、12 月、2017 年 1 月、2 月、3 月）開催した。各研究班で調査した各種指標を持ち寄り、各指標の利用可能性についてプレーストーミングを行った。各指標はデータ期間、データ密度（年単位・四半期単位・月単位など）、データの質（発行元や信頼性）、データの利用可能性（入手先）、データ加工の手間、データ欠損の度合いの 6 側面で検証を行い、最終的に投入する変数の定義方法および優先度について議論を重ねた。

なお本研究では、国が提供・公開している各種データ資源、統計法等、法令の規定に基づく調査データ（連結不可能匿名化後の統計データ）などオープンデータを主に扱うため、文部科学省・厚生労働省「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成 26 年 12 月 22 日）」は適用外である（個々の研究対象者からデータを収集することは行わない）。

C. 研究結果

1. 変数の抽出

最終的に抽出された変数は計 212 変数であった。それらオープンデータの利用可能期間は 1947 年（昭和 22 年）～2017 年（平成 29 年）の約 70 年の期間にまたがっているが、各変数により収集期間が異なるため、最大公約数的な期間を検討した結果、多くの経済系の指標は 1973 年以前は利用不可能であることから直近 50 年間程度が年単位デー

タの利用可能な最大の範囲であることが分かった。また、天災・自然災害や象徴的な経済事象（リーマンショックなど）など、経済動向の迅速な影響が反映される可能性も考えられるため、月単位の粒度を細かくした時系列変動解析についても行えるよう、月単位のデータセットの生成可能性についても検証を行った。月単位で利用可能なデータ利用可能期間は直近 25 年間程度と考えられた。以上より、暫定的に年単位データは 1973～2012 年前後の 50 年間、月単位データは 1992～2012 年の約 20 年間を対象データ期間とし、データセットの整備を進めることで合意した。

また、各データについては利用不可能な年または期間が存在する変数もある。年単位データの解析可能期間と想定される 1973～2012 年のデータセットにおいて、完全データの変数（当該期間に欠損がない変数）は全変数の 27%に過ぎなかった。また、同じ統計であっても出処が異なると当該年の統計値が異なるものも存在し、欠損値補完の処理方針（多重代入法、移動平均、変数変換処理など）についても研究組織メンバー内で適宜ディスカッションを行った。時系列データで何年未満の欠損をどのような統計手法で補完するのかについては更なる議論が必要であった。現段階では同一年でも出処により値が異なる変数は、変数 XXXXa, XXXXb のようにコード化しデータシート内では併記しておくこととした（またデータシート内で該当箇所を分かるようにマークしておく）。

抽出した変数については、経済情勢関連については、主に国内総生産、産業別労働生産性、景気動向指数、設備投資・技術革新指数（機械受注指数など）、各種経済指数（企業物価指数、失業率、鉱工業生産指数、消費者物価指数など）など。労働経済関連については、産業構造、就業形態（非正規雇用、外国人労働、高齢労働等）や社会政策、労働力人口（業種別就労人口）などを示す各種指標を、気象・天災関連については、自然災害（台風、豪雨など発生日時および被害数）、気温のほか、大震災など経済活動にも影響を与えられられる事象（震度 5 弱以上、死傷者 100 人以上の災害）については月単位データとして抽出・データ生成を行った。また、従属変数（アウトカム）として利用する労働災害関連の指標については、業種別度数率、強度率、労働損失日数、労災申請件数などの利用を想定しているが、代理アウトカム指標の利用可能性も視野に人口動態統計から死因別死亡率などの情報も収集を行った。

2. 経済動向を示す主要変数

本研究課題として扱う経済動向としては、いわゆる一般的に扱われる事の多い Index を主要要因として位置づけ、その他補助的変数の選定をモデル投入時に探索的に行うこととした。

D. 考察

暫定的に年単位データは 1973～2012 年前後の 50 年間、月単位データは 1992～2012 年の約 20 年間を対象データ期間とし、データセットの整備を進めることで合意した。

また、5 回の全体会合を重ねる中で、個々の指標について質的側面についても適切に理解をしておく必要性が提案され、議論を重ねてきた。例えば、労働災害統計自体、1 次・2 次産業の減少と 3 次産業の増大など産業構造の変化に伴い 70 年代以降は働き方が変革していること、また各種法制度の整備の状況や労働災害の質的变化（メンタル疾患の増加など）などもあり、単に量的側面だけで捉えることが困難になりつつある。各指標について、それぞれ想定される背景因子が存在すると考えられるため、モデル投入を行う前に適切な調整法（モデル人口調整、死亡率調整、基準年調整などによる各種補正值）を検証することも必要となるため、平成 29 年度では各指標について下記プロファイル情報を一覧整理することとした。

< 各指標のプロファイル情報 >

- ・ 出処情報
- ・ サンプルング方法：データ収集方法、分母・分子の定義ほか。
- ・ 指標の求め方・算出方法
- ・ 基準年の有無
- ・ 変数の特徴：トレンド、定常・非定常、ランダムウォーク、周期性に関する傾向
- ・ 変数の調整方法（既存研究での事例検索）
- ・ 要配慮点・特筆すべき事項：
- ・ 時系列変動データ（図示）

これら各指標の特性を把握し、モデル投入する変数の優先度を付け、基礎解析として時系列解析へ変数投入すべきかの検証を行うこととした（ホワイトノイズ解析、交差相関、自己相関分析）。また変数の特徴としては、定常・非定常時系列、トレンド・ランダムウォーク性の解析、スペクトル解析による時系列推定モデルの検討（Holt トレンド、Brown トレンド、減衰トレンドなど）を行い、各変数の持つ時系列情報の特性を事前に明らかにしておくこととした。

現在、200 以上の指標（変数）を収集しており、これらの指標を多様に組み合わせることで、モデルの精度を上げることを目指しているが、その前段階として、現状のローデータをそのまま投入するのではなく、各指標のプロファイルを整理し、適切な補正を行うデータの下処理が重要といえよう。なお、現在収集済みの指数を見直していく中で、解析の枠組みもアプローチを分ける必要性が

明らかになってきた。すなわち、本研究課題で扱うデータはマクロデータによる解析のため、利用可能な指標が一定期間存在しない変数については扱うことができない。そこで、解析の粒度設計として長期的なトレンドで解析するアプローチと、即時的反応が期待される変動指数を用いた短期的アプローチの2つに分けて、経済動向が労働災害に与える影響を調べる必要があると示唆された。長年にわたって継続的に蓄積された指標については年単位、時代の要請により指標の重要性が提唱され、近年、取得され始めた指標で月単位で利用可能なものもあり、これら2つの異なる粒度でアプローチすることで、説明力を高めて行くことを目指している。

E. 結論

経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにするために、主に時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の抽出と定義の設定を行った。現段階で抽出された変数は計200以上におよび、それらオープンデータの利用可能期間は1947年(昭和22年)~2017年(平成29年)の約70年の期間にまたがっていた。各変数により収集期間が異なるため、最大公約数的な期間を検討した結果、暫定的に年単位データは1973~2012年前後の50年間、月単位データは1992~2012年の約20年間を対象データ期間とするのが合理的と判断された。ただし、完全データの変数(当該機

関に欠損がない変数)は27%に過ぎないこと、また自己回帰モデルによるトライアル解析からも死亡災害件数の予測には自己回帰モデルは不十分なことから、200以上の指標(変数)について各プロファイルを明らかにして、モデル投入を行う前に適切な調整法を検証することが重要となることが示唆された。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

平成28年度はなし

2. 学会発表

平成28年度はなし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

（分担）研究報告書

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証（数理モデル班、経済情勢班報告）

研究分担者 榎原 毅 名古屋市立大学大学院医学研究科
池上 徹 （公財）大原記念労働科学研究所
研究協力者 庄司直人 名古屋市立大学大学院医学研究科

研究要旨

マクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。平成 28 年度は数理モデル班会合を 1 回、全体会合を 5 回開催し、フォーカスグループ手法により、時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の選定を行った。また、解析に用いるデータ期間、および欠損値補完の処理方針（多重代入法、移動平均、変数変換処理など）について適宜ディスカッションを行い、主要な経済指標に関する変数の定義を行った。更に、時系列モデルへのトライアル解析を行い、指標選定に求められる課題を整理した。

A. 研究目的

労働災害(労災)は長期的には減少しているが、小売・飲食業や保健衛生業などの第三次産業では増加傾向にある。第 12 次労働災害防止計画においても、重点業種別の対策が提唱されているが、労働を取り巻く諸環境の要因（経済情勢、産業構造の変化、就業形態、自然・気象条件、産業技術革新等）が及ぼす影響について科学的根拠に基づく解析はほとんど行われておらず、行政政策評価に資する知見が切望されている。

そこで、本研究ではマクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。数理モデル班では、経済情勢班と協力し、主に時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の定義の設定と生成、解析プロトコル手順の確立と数理モデルの構築、そしてモデル適合度評価の実施を担っており、平成 28 年度では主要アウトカ

ム・要因の選定と定義の設定を行った。

B. 方法

班会合を 1 回（2016 年 8 月）、全体会合を 5 回（2016 年 10 月、12 月、2017 年 1 月、2 月、3 月）開催した。各研究班で調査した各種指標を持ち寄り、各指標の利用可能性についてブレインストーミングを行った。各指標は データ期間、 データ密度（年単位・四半期単位・月単位など）、 データの質（発行元や信頼性）、 データの利用可能性（入手先）、 データ加工の手間、 データ欠損の度合いの 6 側面で検証を行い、最終的に投入する変数の定義方法および優先度について議論を重ねた。

なお本研究では、国が提供・公開している各種データ資源、統計法等、法令の規定に基づく調査データ（連結不可能匿名化後の統計データ）などオープンデータを主に扱うため、文部科学省・厚生労働省「人を対象とする医学系研究に関する倫

理指針（平成 26 年 12 月 22 日）」は適用外である（個々の研究対象者からデータを収集することは行わない）。

C. 研究結果

1. 抽出した変数について

最終的に抽出された変数は計 212 変数であった。

各データについては利用不可能な年または期間が存在する変数もある。年単位データの解析可能期間と想定される 1973～2012 年のデータセットにおいて、完全データの変数（当該期間に欠損がない変数）は全変数の 27%に過ぎなかった。また、同じ統計であっても出処が異なると当該年の統計値が異なるものも存在し、欠損値補完の処理方針（多重代入法、移動平均、変数変換処理など）についても研究組織メンバー内で適宜ディスカッションを行った。時系列データで何年未満の欠損をどのような統計手法で補完するのかについては更なる議論が必要であった。現段階では同一年でも出処により値が異なる変数は、変数 XXXXa, XXXXb のようにコード化しデータシート内では併記しておくこととした（またデータシート内で該当箇所を分かるようにマークしておく）。

抽出した変数については、経済情勢関連については、主に国内総生産、産業別労働生産性、景気動向指数、設備投資・技術革新指数（機械受注指数など）、各種経済指数（企業物価指数、失業率、鉱工業生産指数、消費者物価指数など）など。労働経済関連については、産業構造、就業形態（非正規雇用、外国人労働、高齢労働等）や社会政策、労働力人口（業種別就労人口）などを示す各種指標を、気象・天災関連については、自然災害（台風、豪雨など発生日時および被害数）、気温のほか、大震災など経済活動にも影響を与えられられる事象（震度 5 弱以上、死傷者 100 人以上の災害）については月単位データとして抽出・データ生成を行った。また、従属変数（アウトカム）として利用する労働災害関連の指標については、業種別度数率、強度率、労働損失日数、労災申請件数などの利用を想定しているが、代理アウトカム指標の利用可能性も視野に人口動態統計から死因別死亡率などの情報も収集を行った。

2. 経済動向を示す主要要因変数について

本研究課題として扱う経済動向としては、いわゆる一般的に扱われる事の多い下記の各 Index を主要要因として位置づけ、その他補助的変数の選定をモデル投入時に探索的に行うこととした。

【景気 index】

景気動向指数 DI/CI（内閣府、月次統計）

景気ウォッチャー調査（2000 年～、内閣府）

日銀の短観（全国企業短期経済観測調査）

【家計 index】

家計調査（総務省、月次）：2 人以上の世帯 8000 世帯、単身 1000 世帯のサンプリング調査（個人消費の伸び率データの利用）

家計消費状況調査（総務省、月次）：インターネットを通じた消費行動。家計調査では補足しきれていない部分を補完

毎月勤労統計調査（厚労省、月次）：現金給与総額

消費動向調査（内閣府、月次統計）

ジニ係数の時系列データ：格差を示すローレンツ曲線の AUC 面積データが入手できれば利用

【企業 index】

法人企業会計（財務省、四半期）

労働分配率（景気が良いときは低下、不景気になると上昇する指標なので変動を利用できないか）

【貿易 index】

国際収支統計（財務省、月次）：貿易収支、通関輸出、通関輸入の変数を利用。

為替レート：1973 年以降（1973 までは固定相場制）の円ドルレートの変数

【物価 index】

消費者物価指数（ラスパイラス指数、月次）、消費デフレーター（パーシェ指数、四半期）の 2 指標

国内企業物価指数（日銀、月次）

【雇用 index】

職業安定業務統計（厚労省）：有効求人倍率、有効求職者数、新規求人倍率、新規求人数、充足率

労働力調査（総務省、月次）：完全失業率

【金融 index】

新発国債 10 年物利回り（%）

日経平均株価、TOPIX（東証株価指数）

信用乗数（日銀）：量的緩和政策が物価や景気など実体経済に与える影響を評価する指標

紙幣の所得流通速度(VELOCITY、日銀)

最終的にはモデル投入を行い、変数の選定を行うが、膨大に存在する各種経済・労災・気象指標等について、多様な組み合わせによるモデル投入を探索的に行うにあたり、主要経済動向 Index として上記を用いることとした。

3. 自己回帰モデルによるトライアル解析の実施

時系列データの性質を理解し、必要な事前処理の内容を把握するために、1954 年～2014 年のローデータセットを用い、ARIMA モデルの変数自動選択によりトライアル解析を実施した。死亡災害件数を従属変数として、説明変数には 国内 51 地点での年降水量の基準値との偏差、 全国企業倒産

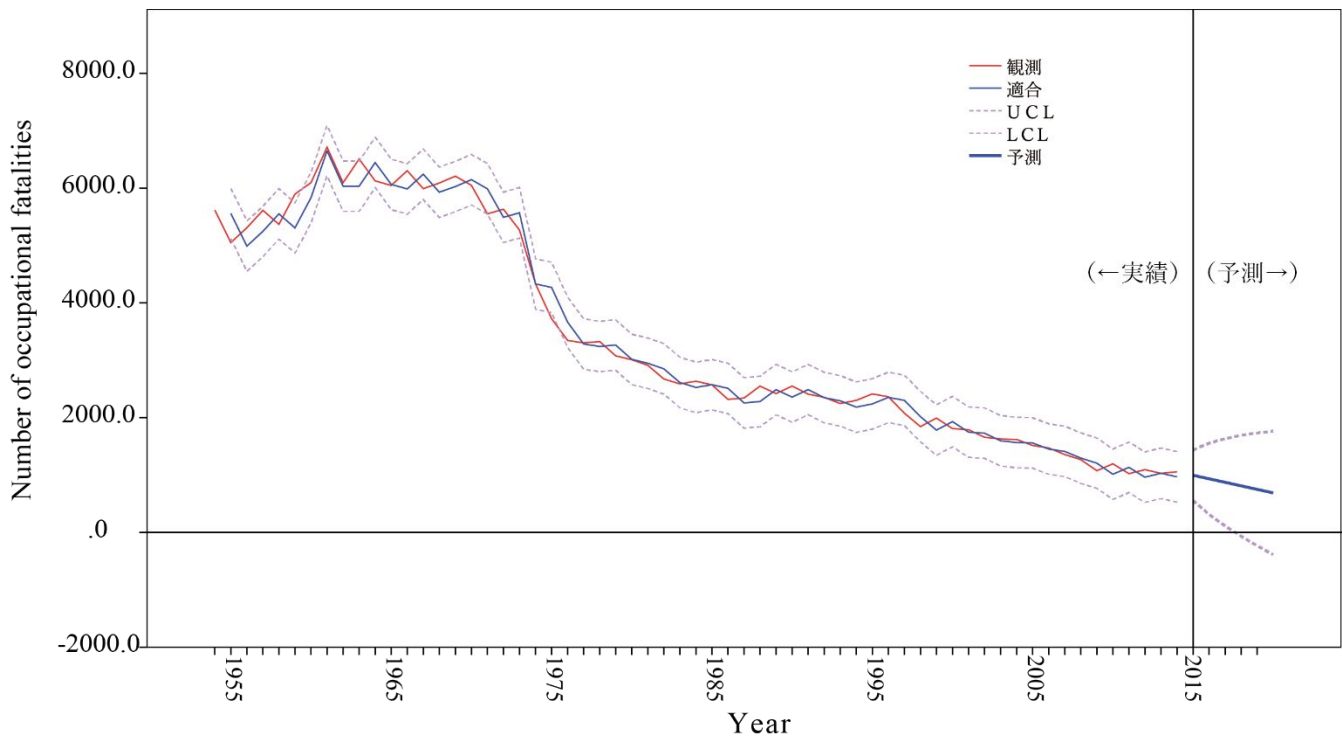


図1 自己回帰モデルを用いた予測モデル例（変数定義の検証のために実施したトライアル解析）

負債総額（百万円） 全国企業倒産件数（件）
 給与総額（百万円） 納税額（百万円） 平均気温の基準値からの偏差、 台風の発生数、
 産業別実労働時間指数（製造業） 国民医療費（億円）の変数を投入した結果、最終的に残った説明変数は死亡災害件数（自己回帰）および全国企業倒産件数（件）の2変数であった。モデル適合統計量である R^2 は0.40であった。また、このモデルにより、2014年までのデータで2015～2018年の死亡災害件数（人）の予測を行ってみた結果（図1）2015年の予測値(95%信頼区間の上限値 UCL～下限値 LCL)：995.6(556.2～1435.0、実統計値：972)、2016年：934.2(312.7～1555.6)、2017年：872.8(111.7～1633.9)、2018年：811.4(-67.5～1890.2)となり、4年後の時点では下限値がマイナスとなった。主に自己回帰モデルに依存した解析では精度が不十分であることが示唆された。

D. 考察

暫定的に年単位データは1973～2012年前後の50年間、月単位データは1992～2012年の約20年間を対象データ期間とし、データセットの整備を進めることで合意した。データについては利用不可能な年または期間が存在する変数もある。年単位データの解析可能期間と想定される1973～2012年のデータセットにおいて、完全データの変数（当該機関に欠損がない変数）は27%に過ぎなかった。また、同じ統計であっても出処が異なると当該年の統計値が異なるものも存在し、欠損値補完の処理方針は今後の解析において重要となっ

てくる。多変量解析を用いた多重代入法などによる欠損値補完を行うか、または状態空間時系列解析手法を採用するのかなど、データセットの欠損パターンなどを包括的視点で勘案した上で、処理方針を今後検討することが必要になるであろう。

また、5回の全体会合を重ねる中で、個々の指標について質的側面についても適切に理解しておく必要性が提案され、議論を重ねてきた。例えば、労働災害統計自体、1次・2次産業の減少と3次産業の増大など産業構造の変化に伴い70年代以降は働き方が変革していること、また各種法制度の整備の状況や労働災害の質的变化（メンタル疾患の増加など）などもあり、単に量的側面だけで捉えることが困難になりつつある。各指標について、それぞれ想定される背景因子が存在すると考えられるため、モデル投入を行う前に適切な調整法（モデル人口調整、死亡率調整、基準年調整などによる各種補正值）を検証することも必要となるため、平成29年度では各指標について下記プロフィール情報を一覧整理することとした。

<各指標のプロファイル情報>

- ・ 出処情報
- ・ サンプルング方法：データ収集方法、分母・分子の定義ほか。
- ・ 指標の求め方・算出方法
- ・ 基準年の有無
- ・ 変数の特徴：トレンド、定常・非定常、ランダムウォーク、周期性に関する傾向
- ・ 変数の調整方法（既存研究での事例検索）

- ・要配慮点・特筆すべき事項：
- ・時系列変動データ（図示）

これら各指標の特性を把握し、モデル投入する変数の優先度を付け、基礎解析として時系列解析へ変数投入すべきかの検証を行うこととした（ホワイトノイズ解析、交差相関、自己相関分析）。また変数の特徴としては、定常・非定常時系列、トレンド・ランダムウォーク性の解析、スペクトル解析による時系列推定モデルの検討（Holtトレンド、Brownトレンド、減衰トレンドなど）を行い、各変数の持つ時系列情報の特性を事前に明らかにしておくこととした。

また、時系列解析の特性を把握し、事前データクリーニングの方針を検討するにあたり、ARIMAモデルの変数自動選択によるトライアル解析を実施した。死亡災害件数を従属変数としてモデルを生成した結果、最終的に残った説明変数は死亡災害件数（自己回帰）および全国企業倒産件数（件）の2変数であったこと、また、モデル適合統計量である R^2 は約40%の説明力であり不十分であった。予測モデルによる2015年以降の推定値の信頼区間は広く、自己回帰モデルに依存した解析では実用性は低いと考えられた。一方で、自己回帰モデルによる低い説明力は、適切に補正された各種指標を組み合わせることでモデル適合度の向上が期待される可能性が十分残っていることも示唆される。現在、200以上の指標（変数）を収集しており、これらの指標を多様に組み合わせることで、モデルの精度を上げることを目指しているが、その前段階として、現状のローデータをそのまま投入するのではなく、各指標のプロファイルを整理し、適切な補正を行うデータの下処理が重要といえよう。なお、現在収集済みの指数を見直していく中で、解析の枠組みもアプローチを分ける必要性が明らかになってきた。すなわち、本研究課題で扱うデータはマクロデータによる解析のため、利用可能な指標が一定期間存在しない変数については扱うことができない。そこで、解析の粒度設計として長期的なトレンドで解析するアプローチと、即時的反応が期待される変動指数を用いた短期的アプローチの2つに分けて、経済動向が労働災害に与える影響を調べる必要があると示唆された。長年にわたって継続的に蓄積された指標については年単位、時代の要請により指標の重要性が提唱され、近年、取得され始めた指標

で月単位で利用可能なものもあり、これら2つの異なる粒度でアプローチすることで、説明力を高めて行くことを目指している。

E. 結論

経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにするために、主に時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の抽出と定義の設定を行った。現段階で抽出された変数は計200以上におよび、それらオープンデータの利用可能期間は1947年（昭和22年）～2017年（平成29年）の約70年の期間にまたがっていた。各変数により収集期間が異なるため、最大公約数的な期間を検討した結果、暫定的に年単位データは1973～2012年前後の50年間、月単位データは1992～2012年の約20年間を対象データ期間とするのが合理的と判断された。ただし、完全データの変数（当該機関に欠損がない変数）は27%に過ぎないこと、また自己回帰モデルによるトライアル解析からも死亡災害件数の予測には自己回帰モデルは不十分なことから、200以上の指標（変数）について各プロファイルを明らかにして、モデル投入を行う前に適切な調整法を検証することが重要となることが示唆された。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

平成28年度はなし

2. 学会発表

平成28年度はなし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
（分担）研究報告書

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証（労働経済班報告）

研究分担者 石井まこと 大分大学経済学部

研究要旨

労災による死傷や疾病は減少傾向にあるが 2000 年代に入り、横ばいが続き、業種別の格差もみられる。また、精神障害に関する労災申請は増加傾向にある。こうした労災データは業務起因性リスクが顕在化した「包摂モデル」に基づくデータである。一方、労災データとしては顕在化してはいないが就業継続に困難を来す「排除モデル」に基づくデータがあり、この点に留意した。労働経済班では労働条件、業務内容、分業のあり方といった労務管理の変化に着目し、同時に、労働行政における労務管理の変化を認識・規制するプロセスについて検討により指標選定を行う。その準備として、トライアル解析を行い、課題を整理した。また、労働者を取り巻く環境の変化としてキャリア形成（ライフコース）視点で捉え、「従業員」から「個人」へとライフコースが移行期における労災をめぐる課題を検討の俎上に入れる議論を重ね、モデルへの反映を検討した。

A. 研究目的

労働災害(労災)は長期的には減少しているが、小売・飲食業や保健衛生業などの第三次産業では増加傾向にある。第 12 次労働災害防止計画においても、重点業種別の対策が提唱されているが、労働を取り巻く諸環境の要因（経済情勢、産業構造の変化、就業形態、自然・気象条件、産業技術革新等）が及ぼす影響について科学的根拠に基づく解析はほとんど行われておらず、行政政策評価に資する知見が切望されている。

そこで、本研究ではマクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。労働経済班では労働条件、業務内容、分業のあり方といった労務管理の変化に影響する指標の検討を行い、あわせて労働行政における労務管理の変化を認識・規制するプロセスについても検討する。以上をふまえ、多変量解析の指標選定およびトライアル解析を行い、課題を整理し、次年度に向けた作業内容を検討する。

なお、労災データは業務起因性リスクが最も顕

在化した「包摂モデル」に起因するデータである一方、これらと直接・間接に関連しつつも、職務起因の就業困難に陥る「排除モデル」に留意して、指標の選定を行う。

B. 方法

全体会合を 5 回（2016 年 10 月、12 月、2017 年 1 月、2 月、3 月）開催した。労災関連データとして考えられる労働経済指標の選定にあたり、利用可能な統計データの選定を行った。データの選定にあたり、以下の作業を行う。

まず、労働行政が労務管理の変化を把握する認識プロセスや規制のあり方が大きく影響することをふまえ、労災データと労働行政の関係性についての考察を行う。第 2 に、労務管理の変化を示す指標として、従来捕捉されている労災データの動きを説明する因子として想定され、かつ収集可能なデータとして指標を選定する議論を行う。第 3 に、上記考察をふまえたトライアル解析を行い、今後のデータ整理・収集方針をまとめる。

なお本研究では、国が提供・公開している各種データ資源、統計法等、法令の規定に基づく調査

データ（連結不可能匿名化後の統計データ）などオープンデータを主に扱うため、文部科学省・厚生労働省「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（2014年12月22日）」は適用外である（個々の研究対象者からデータを収集することは行わない）。

C. 研究結果

1. 労働経済の変化を示す指標の選定

労災データの推移をみると、特に死傷者については、経済変化のあり方とともに、労働安全衛生行政の動きと連動していることが推定できる。具体的には労働安全衛生法の制定移行、安全配慮義務の確立、快適職場指針、メンタルヘルス指針、腰痛予防指針、過労死防止等対策法の制定などにおける影響についてである。

データ選定にあたり、これら指針や基準が機能するに至る労働環境の変化を示す指標について全体会での議論を行った。続けて、これらの顕在化された労災データに強くリンクするデータや、背景要因や複合して影響するデータの精査を行った。

労災の発生現場は労務管理の掌中下であり、安全配慮義務下にある。労災発生は労務管理の質の変化とも密接にリンクする。特に労務管理のあり方に変化を来し、その変化の原因や結果と考えられるデータとして、次のようなものが想定される。雇用増減、労働移動の流量（入職率・離職率）、非正規率、雇用形態の変化率、就業期間、賃金水準、労働時間、有効求人倍率、事業所数、成果主義の普及、企業財務指標、業務量の増減、納期の短期化、年齢構成・経験者比率等である。

これらの変化と労災への関わりをトライアル解析として行い、その範囲を絞っていく。データセットとして比較的精度が保障できる長期統計として国の指定統計を中心に41指標を挙げた。これに、労災データとの関係性について、さらに検討を加え、今後、追加および取捨をしていく。

2. 多変量解析への事前作業 包摂モデルと排除モデル

労災データとして顕在化しているデータをふまえ、多様な経済情勢との関連性を明らかにすることを第一義とする一方、労災として顕在化しにくい、潜在的には労災に関連性があると考えられる事象についての検討を行った。

労災データは既存の労災の判断基準をふまえたものであり、労働安全衛生活動における政労使の取組みにより予防される。こうした基準の設置と予防の遂行による捉えられる労災データを労災の「包摂モデル」によるデータとして把握される。こうした包摂モデル内での労災として取り上げら

れるデータをもとに、政労使は爾後の予防対策へと動き出す。労災データはこうした包摂モデルのなかで有効に作用する。

経済社会の変化は労災基準および安全衛生活動の両者に変化を与える。就業者の年齢・性構造の変化からはじまり、賃金・労働時間、雇用安定度、職場のコミュニケーションの変化が労務管理の変化として起きている。たとえば、業務がアウトソーシング化するなかで責任や指揮命令の複雑化・不明確化が進む点を考えるにおいて、従来の包摂モデルではとらえられない労務管理の変化が起きていると予測される。また、法定化・制度化された労災補償の基準も、こうした経済社会の変化に後追的に対応せざるをえない。特にグローバル経済を前提とした労働市場の柔軟化が加速されているなかで、キャリア展開の個別化、内部昇進型の労働異動から企業を超えた労働移動への変化は、労災発生およびその把握のあり方に少なからぬ影響を及ぼしている。

こうした労働市場の柔軟化に対し、安定したキャリア展開ができず、非正規が増加し、結果として社会保障の対象から外れ、就業継続・キャリア形成に関する障害とともに健康被害も増加している（矢野栄二・井上まり子（2011）『非正規雇用と労働者の健康』労働科学研究所）。かつ各労働者が十分な支援を受けないままライフコースにおいてあらゆる時期において、労働市場変化のリスクに晒されやすく、心身への不調を来している。現状では労災データとして顕在化しなくとも、将来的に蓄積され労災データとして包含されうる可能性をもつ指標の開発は重要である。これらを現行の労災データからは排除されてはいるが、関係性をもつ「排除モデル」として位置づけられる指標の特定の必要性について検討を重ねた。

以上の労災データとしての包摂・排除と労働行政、労働組合、企業の政労使による労災予防に向けた活動範囲の大きさと就業先の産業別・規模別による労災の発生数の差異を図式化したものが図1である。これをふまえ、包摂・排除のデータ指標の選定と多変量解析への組み込みを次年度に検討する。また、政労使の労災の予防に向けた取り組み、規制へのプロセスについては、事例分析を行い、業種別・規模別について類型化を試みる。

3. 指標選定に向けたトライアル解析

多変量解析に適切な指標選定において、包摂モデルによるデータと排除モデルによるデータの選定の検討を行うために、1972-2012年の40年においてデータが揃う死傷者数、強度率、度数率、過労死・精神障害の申請件数・認定件数といった労災データ93指標について、これら顕在化している労災データとの相関性、包摂モデルに基づくデータとして検討を行った。

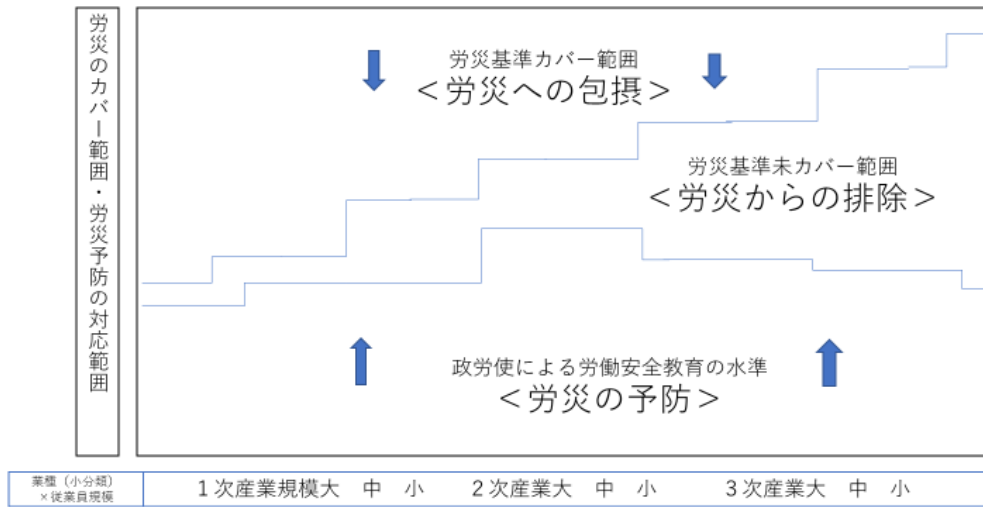


図1 労災データの包摂・排除モデルに関する概念図

労災データと負の相関が高い指標として、「総資産」、「企業数」、「福利厚生費」、「売上高」、「付加価値」、「人件費」、「役員数」、「完全失業率」がある。特に「人件費」を低下させると、労災データが上昇する。人件費の支出を減らすことが、労災を高めることにつながる可能性が示唆された。

労災データと正の相関データが高い指標として「出生数」、「新生児死亡率」、「争議参加人員数」が挙げられる。労使コミュニケーションに支障があり、争議へと発展する場合は、労災にとっても増加の可能性が示唆される。

業種別・規模別、ならびに排除モデルに関するトライアル検討は次年度に行う。

D. 考察

1. 制度的な把握による労災データ

労働経済班では、労働経済に関わる指標選定にあたり、第1に、制度的な影響について検討してきた。明らかに、労災による死傷者数や度数率・強度率といった労災データとして顕在化しているものについて、労働安全衛生法施行以降、さまざまな指針等に労災データが反応することになる。これは、ある特定の労災がターゲットになると、予防や教育による労災逶減に向けた活動が行われ、その結果が現れる。

次に、労働環境の変化で新たに労災化していく事象への対応が政労使において、解決に向けた取り組みへの活動が行われるかについての検討が必要である。たとえば就業者の性・年齢・キャリア・雇用形態の変化により、業務遂行へ負荷がかかることへの対応や認識について、業種別・規模別の検討が有効である。

指標選定にあたり、雇用増減、労働移動の流量（入職率・離職率）、非正規率、雇用形態の変化率、就業期間、賃金水準、労働時間、有効求人倍率、事業所数、成果主義の普及、企業財務指標、業務量の増減、納期の短期

化、年齢構成・経験者比率等といった指標を中心にピックアップを行っているが、業種別・規模別の労災逶減に向けた政労使の取り組みとの関連で選定していく必要がある。指標はあくまでも結果の集計値であり、労災認識や改善のプロセスを示すことは困難である。一方で、その年月間の変化の幅をみていくことで、その改善プロセスがいか

に結果に効いていくのかは示すことができる。こうした指標選定にあたり、統計の変化値によるほぼ無作為的なあてはまりの良さを探索的（マイニング）に行う手法を行う。あわせて労災予防への対応プロセスや、政労使が労働環境の変化をいかに理解し、いかなる労務管理を目指すのかについてのケーススタディーを組み合わせながら仮説的な探索による指標の選定が経済の変化と労災の変化を考察する上で重要な作業となると考えられる。

探索的・仮説的手法は、包摂・排除モデルとほぼ対応し、労災予防と経済事象の相関をみていく際に有効な手法となる。特に包摂モデルによるデータとのあてはまりの良さだけでなく、変化する経済事情にあわせて、労災データが問題を改善化するための正しい指標として存在できるのかを検討することには意義がある。

2. 制度的な把握の外にあるモデル・データ

本研究の含意として、労災予防が求められる事象がいかにか統計の俎上に現れていくのかを明らかにすることがある。研究会では、就労継続を困難である貧困層は、所得の低さのみならず、企業における教育訓練の不足、差別的労務管理のなかでの職場内外のネットワークからの漏れも生じることを仮説的に想定した。先にみた統計から指標の選定をするにおいて、就労継続にリスクを抱える労働者の労災発生状況の関連が何かを明らかにすることが必要である。

以上のような労災リスクを高める経済社会構造として指定でき、政労使のとりくみや労務管理上

のカバーが弱い、かなりの比率を占める非正規層について、以下の指標が有効に機能するかの検証作業を行っている。

まず、景況・技術革新・経営（組織）革新・政策を因子とした労働変化による労災の発生を誘発する指標として、金融需要、内部留保・労働分配率、商品・サービス需要変動、開廃業、産業用ロボット出荷、夜間労働、コンビニ展開、企業合併・分割件数、官民の入職・離職状況等が挙げられる。

これらの変化を取り巻く要因として企業内に従業員として位置づけられる「従業員としてのライフコース」型のキャリア形成から多様なキャリア形成の組み合わせを模索する「個人としてのライフコース」型へのニーズが高まっている点との関係をもっていく必要がある（中澤高志（2008）『職業キャリアの空間的軌跡』大学教育出版会、pp. 12-24）。

集団的に把握されてきたキャリアが個別的に把握されてきており、選択の幅が広がりつつも同時に労働市場における力関係上の個別化リスクも抱え込み、労働者を取り巻く環境要因の変化や配置にも留意する必要がある。こうしたキャリアの変化に影響を与え、ひいては労災の発生にも変化を及ぼす現在では労災の対象に捉えられていない排除型データを構成する要素として以下のものを取り上げた。

労働選択に制約要因：労働移動（勤務地）の選択、雇用形態の選択に関するデータ

社会関係資本の制約要因：家族（単身世帯化）の選択、学校の選択、交流活動の選択に関するデータ

教育訓練の制約要因：職業訓練の選択（人的資本格差）に関するデータ

医療アクセスの制約要因：健康診断の選択、医療受診の選択（健康格差）に関するデータ

景況現象へ与える要因：自然、産業活動他に関するデータ

なお、トライアル分析においては、まだ政労使の労災認識プロセスの検討、活用データの整理の途上であり、次年度には「排除モデル」「個人としてのライフコース」に係るデータの検討を行う。今回、一部の経済指標データと労災データと対応関係をみている。想定範囲内での説明ができる一方、説明ができない指標もあり、説明力を高めかつ、経済情勢の変化により惹起される労災の動向を反映するために活用できるように検討を行う。

E. 結論

経済情勢が労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにするために、労働経済班では、既存の労災データとの関連性を探る「包摂モデル」による分析と、労災データとしては顕在化してはいないが就業継続に困難を来す「排除モデル」による分析を提起し、データ収集の可能な範囲でトライアル分析を行った。労働条件、業務内容、分業のあり方といった労務管理の変化と同時に、政労使の労務管理の変化を認識・規制するプロセスについて、指標のなかにもどのように取り込むのかについての検討を行った。トライアル分析において、「人件費」や「福利厚生費」との正の相関や「争議参加人員」との負の相関から、労使の労働条件設定をめぐるプロセスとの関連についての検討が必要なが示唆されている。

一方、2000年以降の労災データが業種間の変化や下げ止まり感があるなかで、労働者の働き方、とくにキャリア形成をめぐる動きについて、キャリアの選択と制約の側面からみていくことも組み込んで検討することが、指標選択において重要な視点になる。労働者を取り巻く環境の変化としてキャリア形成（ライフコース）視点で捉え、「従業員」から「個人」へとライフコースの移行と労災をめぐる課題も検討の俎上に入れることで、より同時代の変化をふまえたモデルとして提案できるものになると期待される。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

平成 28 年度はなし

2. 学会発表

平成 28 年度はなし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
（分担）研究報告書

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証（労災分析班報告）

研究分担者 余村 朋樹 （公財）大原記念労働科学研究所
研究分担者 酒井 一博 （公財）大原記念労働科学研究所
研究協力者 湯浅 晶子 （公財）大原記念労働科学研究所

研究要旨

効果的な労働安全衛生施策を立案・実行していくためには、労働災害にどのような要因が影響を与えているかを科学的に解析する必要がある。本研究では、時系列モデルに使用するアウトカムとして必要な労災指標の選定とデータの整理を行った。また、現状の労災統計データの課題についても整理した。

A. 研究目的

労働災害（労災）は長期的には減少しているが、小売・飲食業や保健衛生業などの第三次産業では増加傾向にある。第12次労働災害防止計画においても、重点業種別の対策が提唱されているが、労働を取り巻く諸環境の要因（経済情勢、産業構造の変化、就業形態、自然・気象条件、産業技術革新等）が及ぼす影響について科学的根拠に基づく解析はほとんど行われておらず、行政政策評価に資する知見が切望されている。

そこで、本研究ではマクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。労災分析班では主に主要アウトカムとなる労災指標について、利用可能な変数の検討を行う。また、労災指標の時系列データを作成する際の課題点と課題について整理する。

B. 方法

全体会合を5回（2016年10月、12月、2017年1月、2月、3月）開催した。各研究班で調査した各種指標を持ち寄り、各指標の利用可能性についてプレーストーミングを行った。各指標はデータ期間、データ密度（年単位・四半期単位・

月単位など、データの質（発行元や信頼性、データの利用可能性（入手先）、データ加工の手間、データ欠損の度合い）の6側面で検証を行い、最終的に投入する変数の定義方法および優先度について議論を重ねた。

また、公開されている労災統計データの利用実態について、幾つかの業界団体に対してメール・電話での調査を試みた。

なお本研究では、国が提供・公開している各種データ資源、統計法等、法令の規定に基づく調査データ（連結不可能匿名化後の統計データ）などオープンデータを主に扱うため、文部科学省・厚生労働省「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成26年12月22日）」は適用外である（個々の研究対象者からデータを収集することには行わない）。

C. 研究結果

1. 必要とされた労災指標

全体会合における討議では、労災関連指標について様々な検討が行われた。例えば、業種によって影響を受けた要因に大きな差があることが推察されるため、業種毎に分析することが求められた。そこで、まずは古くから存在する製造業、建設業、陸運貨物業、加えて就労人口の増加が目立つ第3次産業のデータを整理することとなった。また、労災は安全と健康の両面があることや、産業が変

化すると業種の中身は変わってしまうことから、業種のみならず職種で分類することの必要性が指摘された。

このような討議の結果、必要なアウトカム指標として、死亡災害発生件数、死傷災害発生件数、重大災害件数、休業4日以上、業種別、職種別、労災申請件数、労災給付件数、心疾患患者数、性別、年齢などに関するものが挙げられた。また、各指標は年単位に加え、月単位、さらに地域別でも揃えられることが望ましいとされた。

2. 収集した労災指標

現在のところ収集・整理出来た労災指標は次の通り。死亡災害発生件数（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、死傷災害発生件数（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、労災度数率（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、労災強度率（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、休業4日以上（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、重大災害件数（総計、製造、建設、陸上貨物運送事業、第3次産業）、脳・心臓疾患労災認定数、精神障害疾患労災認定数。

死亡災害件数と死傷災害件数以外は概ね昭和63年（1988年）頃以降のデータしか得られなかった。また、陸上貨物運送事業に関しては平成11年以降のデータであったり、指標によっては道路貨物運送業というカテゴリになっていたりするなど、同じ期間、同じ分類で整理出来なかった箇所もあった。

その他、死亡災害発生件数については都道府県（局）別、事故型別のデータが、死傷災害発生件数については都道府県（局）別、事故型別、規模別、起因物別、年齢階級別のデータが昭和63年分から取得出来ることを確認した。また、外国人労働者の死傷災害発生数（平成16年以降）などについてもデータが存在することを確認した。

3. 労災統計データの利用実態

今回協力を得た業界団体では、団体内で独自に労災データを収集している例は少なく、多くは厚生労働省もしくは中央労働災害防止協会から提供されているデータを利用していた。また、当該年度の発生状況を確認し、次年度の団体における活動方針の決定に際して参考にするというケースがほとんどであり、中長期的な検討や、労災の発生に影響を与えている要因を統計的に分析している例は見当たらなかった。

D. 考 察

アウトカム指標として必要な労災指標について討議を行った上で、幾つかの指標の収集・整理を

実施した。年単位データは1973～2012年前後の50年間を対象データ期間としてデータセットの整備を進めることを目標としたが、死亡災害件数と死傷災害件数の総数以外は、この目標を満足させるデータが収集出来ていない。また、同じ指標であっても出処が異なると年によっては値が異なるケースも見られる。そのため、今後もデータの収集と整理を行うとともに、各指標の元となるデータの収集方法や、算出方法なども丁寧に確認することが求められる。

ところで、今回、労災統計データを厚生労働省や中央労働災害防止協会のホームページから得たが、分析用にデータを整備する作業に膨大な労力と時間を要した。それは、1) 時系列形式でのデータ提供がなされていない、2) 指標が整理して提供されていない、3) 紙資料をスキャンした画像データのみのものである、4) エクセルデータであっても印刷を前提としたレイアウトでの提供となっていることなどが原因として考えられる。国が集約してきた労災データが、これまで中長期間に渡る統計的分析・評価に活用されてこなかったことが伺える。今回、労災統計データの利用実態調査はごく一部の産業団体しか対象としなかったが、概ね単純な集計結果のみの利用に留まっていた。メリハリのある、効果的な施策を立案・実行していくためには、科学的解析に基づく知見を蓄積していくことが必要であり、その解析に資する労災データを整理した形で広く一般に提供することが望まれる。

上記以外の課題についても記載しておくが、今回収集した労災データは、厚生労働行政下で把握されている労災保険の給付実績に基づくものであるが、労災の発生による申請と給付にはタイムラグがあると推察される。更には、把握されていない、つまり申請されていない労災は今回の収集データに含まれていない。例えば、1) 労災保険に加入していない労働者における労災の存在がある。個人事業主や、国家公務員、地方公務員（正規・非正規）などがこれにあたる。指定管理者制度などによって公務災害から労災へと切り替えられたものもある。次に、2) 労災保険に加入しているが労災保険給付が未申請の労災もあると推察される。意図的な所謂労災隠しや、労災保険給付に関する知識不足によるものがこれにあたる。労災は認定されなければ統計データとしてカウントされないが、その認定基準も社会とともに変化する。更には、社会における安全や健康、仕事・組織に関する考え方の変化によって、申請自体も変化するであろう。今後の分析および結果の考察に際しては、アウトカム指標に纏わるこれらの点についても念頭に置いておく必要がある。

E. 結 論

経済情勢が労災の発生に及ぼす影響を明らかにするために、必要なアウトカム指標の選定とそのデータ収集・整理を行った。今後、まだ不足している分の収集を行うとともに、指標の算出方法などを整理する必要がある。また、労災統計データの公開方法についても幾つかの課題が見られた。より活用し易い方法での提供が望まれる。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

1. 論文発表

平成 28 年度はなし

2. 学会発表

平成 28 年度はなし

H．知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3.その他

該当なし

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
（分担）研究報告書

経済情勢等が労働災害発生動向に及ぼす影響等に関する研究：
多変量時系列解析による数理モデルの開発と検証（気象天災班報告）

代表研究者 松田文子（公財）大原記念労働科学研究所
研究協力者 湯浅晶子（公財）大原記念労働科学研究所

研究要旨

時系列モデルに投入する主要アウトカム・要因の選定を行うため、気象指標（気温、自然災害など）について変数となる候補を収集した。特に大都市圏に影響を及ぼした事象についての指標を整理した。

A．研究目的

労働災害（労災）は長期的には減少しているが、小売・飲食業や保健衛生業などの第三次産業では増加傾向にある。第12次労働災害防止計画においても、重点業種別の対策が提唱されているが、労働を取り巻く諸環境の要因（経済情勢、産業構造の変化、就業形態、自然・気象条件、産業技術革新等）が及ぼす影響について科学的根拠に基づく解析はほとんど行われておらず、行政政策評価に資する知見が切望されている。

そこで、本研究ではマクロ経済学・金融工学等で応用されている多変量時系列解析手法(Kariya, 1993)を用いて、経済情勢が業種別労働災害の発生に及ぼす影響を明らかにすることが最終目的である。気象天災班では、人知ではコントロール不可能な要素である気象や天災に関することを取り扱う。例えば、ゲリラ豪雨が続いた場合、作業中断により工期が厳しくなり、作業へのリスクを高めることが予想されたり、震災等の大きな災害によって日常的な安全管理を行うことが困難になったりと、労災の発生において、気象や天災の影響もあると想定される。気象天災班では、気象や天災に係る指標の収集を行い、利用可能な変数の検討を行う。

B．方法

全体会合を5回（2016年10月、12月、2017

年1月、2月、3月）開催した。各研究班で調査した各種指標を持ち寄り、各指標の利用可能性についてブレインストーミングを行った。各指標はデータ期間、データ密度（年単位・四半期単位・月単位など）、データの質（発行元や信頼性、データの利用可能性（入手先）、データ加工の手間、データ欠損の割合）の6側面で検証を行い、最終的に投入する変数の定義方法および優先度について議論を重ねた。

なお本研究では、国が提供・公開している各種データ資源、統計法等、法令の規定に基づく調査データ（連結不可能匿名化後の統計データ）などオープンデータを主に扱うため、文部科学省・厚生労働省「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成26年12月22日）」は適用外である（個々の研究対象者からデータを収集することは行わない）。

C．研究結果

1．気象天災に関する指標収集の緒端

資料収集の緒端として、web上の複数の気象情報サイトにおいて、どのような指標があるのかを調査した。挙げられた指標は、天気、気温、風速、気圧、湿度、降水量、台風、地震、不快指数、星空指数、火山情報、土砂警戒情報、竜巻情報、洪水情報、海水温情報、波浪、潮汐、日出没時刻、道路凍結指数、雷、吹雪指数など、多岐に渡った。

2. 気象天災に関する指標収集の整理

緒端段階で収集した指標の項目を参考にしながら、これまでに継続的にデータが収集できているか、今後の継続性が認められるか、出典への信用度はあるかなどを基準にして絞り込みを行った。その過程で、不足している指標の補完を行った。例えば、気温であっても、日単位、月単位で平均気温、最高気温、最低気温があり、そのどれを収集するかなど、検討を重ねた。

結果として、日平均気温、日最高気温、日最低気温、降水量日 日合計、10 分間の降水量の日最大、1 時間の降水量の日最大、日照時間、日合計全天日射量、日最深積雪、降雪量の日合計、日平均風速、日最大風速（風向）、日最大瞬間風速（風向）、日最多風向、日平均蒸気圧、日平均相対湿度、日最小相対湿度、日平均現地気圧、日平均海面気圧、日最低海面気圧、日平均雲量、天気概況（昼：06 時～18 時）、天気概況（夜：18 時～翌日 06 時）、台風発生数、台風接近数、台風上陸数、震度・震度観測点、火山性地震・孤立型微動の回数、噴煙の高さ、火山性微動の振幅、活動経過グラフ、噴火警報・予報、砂災害警戒情報、不快指数、星空指数、竜巻注意情報、竜巻等突風事例、水害被害、指定河川洪水予報、日本近海の海面水温、日本近海の表層水温、波浪、毎時潮位、毎時潮位偏差、満潮・干潮、日の出時刻、日の入時刻、水道凍結指数、雷平年値の総計 49 指標を分析する指標候補として、開始年、終了年、単位（年、月）、規模（全国区か一部地域か）、データ発行元、入手方法、入手にかかる費用について、リスト化を行った。

3. 気象天災に関する指標収集の課題と対応

気象天災には、地域性があり、どの地域の情報を指標として扱うべきか、研究者間で議論した。結果として、主に「東京」と「大阪」の気象データを収集することにし、月別および年別で、気温、降水、日照、積雪/降雪、風、湿度/気圧、雲量/天気に関する主な指標を引き続き整理する方針を決めた。

また、大地震、被害が甚大な台風、水害等については、東京、大阪、名古屋、福岡、仙台、札幌、広島の各地域の情報を指標化することとした。大地震は、震度 5 弱を基準に、日本および近隣にて発生した地震について直近 50 年分を調査した。被

害が甚大な台風、水害等については、気象庁が命名した台風の事例および死者・行方不明者数が 100 名以上の風水害・雪害の事例、被害を総合的にみて規模の大きなもの、社会的な関心・影響が高いものを中心に収集した。

D. 考察

気象災害指標は、本研究が求める指標の中では、比較的、良質かつ安定的に得られる指標である反面、結果でも示したように、非常に種類が多岐に渡ること、単位も、日にち単位、時間単位のものまで存在すること、地域性が強いことなどから、膨大になりやすく、ある程度の仮説をもって収集を行わなければならないことが分かった。今回は、地域に関しては、労働人口との関連から、大都市圏に影響したものを中心に収集したが、製造業の工場や建設作業現場などは、地方にも多く、こうした作業への影響を考えると、さらに検討が必要な部分があることは否めない。

E. 結論

気象天災班では、要素である気象や天災に関する指標を収集し、特に大都市圏に影響を及ぼした事象について、分析にかけられる形式に、指標を整理した。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

平成 28 年度はなし

2. 学会発表

平成 28 年度はなし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
なし					